



Tielaitos

Tapani Angervuori - Pentti Honkanen - Antti Tuokkola

Teknologian siirto

Bauma 1992 -messut



**Tielaitoksen
selvityksiä**

58/1992

Helsinki 1992

**Helsingin
tuotantotekninen
kehitysyksikkö**

Turun tiepiiri

Tielaitoksen selvityksiä
58/1992

Tapani Angervuori - Pentti Honkanen - Antti Tuokkola

Teknologian siirto

Bauma 1992 -messut

Tielaitos

Helsingin tuotantotekninen kehitysyksikkö
Turun tiepiiri

Helsinki 1992

ISBN 951-47-6624-5
ISSN 0788-3722
TIEL 3200108

Valtion painatuskeskus
Pasilan VALTIMO
Helsinki 1992

Julkaisua myy:
Tiehallitus, painotuotevarasto

Tielaitos
Tiehallitus
Opastinsilta 12 A
PL 33
00521 HELSINKI
Puh. vaihde (90) 148 721

ALKUSANAT

Helsingin tuotantoteknisen kehitysyksikön tehtävänä on huolehtia tienpidon tuotantotoimintaan - rakentamiseen ja kunnossapitoon - liittyvien uusimpien tekniikoiden kartoituksesta ja siirrosta tielaitoksen käyttöön.

Tähän teokseen on koottu tietoa siitä uusimmasta teknologiasta, jota kartoitettiin maailman suurimmaksi mainostetun rakennuskoneiden ja rakennusainekoneiden Bauma 1992 -messuilla Münchenissä Saksassa. Havainnot on tehty 7.-9.4.1992.

Matkalle osallistuivat diplomi-insinööri **Tapani Angervuori** ja insinööri **Antti Tuokkola** Helsingin tuotantoteknisestä kehitysyksiköstä sekä työntutkija **Pentti Honkanen** Turun tiepiiristä.

Helsingissä elokuussa 1992

Helsingin tuotantotekninen kehitysyksikkö

TIIVISTELMÄ

Bauma-messuille Saksaan Müncheniin tehdyn tutustumisen tarkoituksena oli löytää uusia laitteita ja menetelmiä, jotka ovat uusia meillä ja joiden arvioidaan edistävän tienpitoamme.

Merkittävimpinä erikoisuutena voidaan pitää **elementtipalarengasta**, joka soveltuu rengasrikkoalttiisiin työkohteisiin. Myös **ajoneuvon ulkopuolinen ohjausjärjestelmä** on merkittävä resurssien säästäjä esimerkiksi päällysteiden paikkauksissa tai suojakartioiden keruussa ajoradalta.

Kuormaajan kauhaan asennettavilla **huulilevypalaelementeillä** voidaan muuttaa kätevästi kauhan ominaisuuksia. Kauhan tilalle asetettavalla pyörivällä **välppäkauhalla** puolestaan mahdollistetaan turpeiden ja kivien erottaminen esimerkiksi sorasta.

Ympäristöarvojen lisääntyessä työmaakoneiden **renkaiden peseminen** sitä varten suunnitellulla laitteella tulee Suomessakin yleistymään, jotta vältetään päällysteiden kuraamiselta.

Tässä esitettyjen tuotteiden käyttökelpoisuus on jokaisen henkilökohtaisesti pääteltävä. Tielaitoksen yksiköt voivat tarvittaessa tilata tuotantoteknisiltä kehitysyksiköiltään tarkempia selvityksiä näidenkin laitteiden sopivuudesta.

Sisältö

1 JOHDANTO	5
2 TUOTE-ERITTELY	5
2.1 Kuorma-auton ulkopuolinen ohjausjärjestelmä	5
2.2 "Hämähäkkikaivurit"	6
2.3 Vesivaaka ja kulmamittari	7
2.4 Levykuormituslaitteet ja pitovetolujuusmittari	8
2.5 Koneen informaatiojärjestelmä	9
2.6 Kauhan huulilevypalat	10
2.7 Tappiterävalikoimat	10
2.8 Elementtipalarengas	11
2.9 Päällysteen kuivatuslaite	12
2.10 Pyörivä välppäkauha	12
2.11 Renkaiden pesulaite	13
2.12 Rakennusmateriaalin uusiokäyttö	14
2.13 Putki- ja kaapelietsimet	15
2.14 Kooste ideoista	16
3 JATKOTOIMENPIDESUOSITUKSET	17

1 JOHDANTO

Maailman suurimmaksi rakennus- ja rakennusainekoneiden messuiksi mainostetut Bauma 1992 - messut pidettiin 6.-12.4.1992 Münchenissä Saksassa.

Messualue muodostui 25 hallista (yhden hallin koko vastaa keskimäärin Helsingin Messukeskuksen UKK-hallia) ja noin 10 ha:n ulkoilma-alueesta.

Tähän julkaisuun on koottu lyhyt esittely niistä tuotteista, joilla saattaa olla merkitystä myös suomalaiseen tienpitoon.

Asianomaisista laitteista kiinnostuneet voivat olla suoraan yhteydessä laite-toimittajiin, joiden yhteystiedot on koottu kuhunkin asiakohtaan. Tarvittaessa voi lisätietoja kysyä myös Helsingin tuotantoteknisestä kehitysyksiköstä.

Yhteystiedot ovat:

TIEH/ Hky
Tuokkola/Angervuori
PL 33
00521 HELSINKI
Puh. 90 - 1487 2587/2589
Fax 90 - 1487 2604

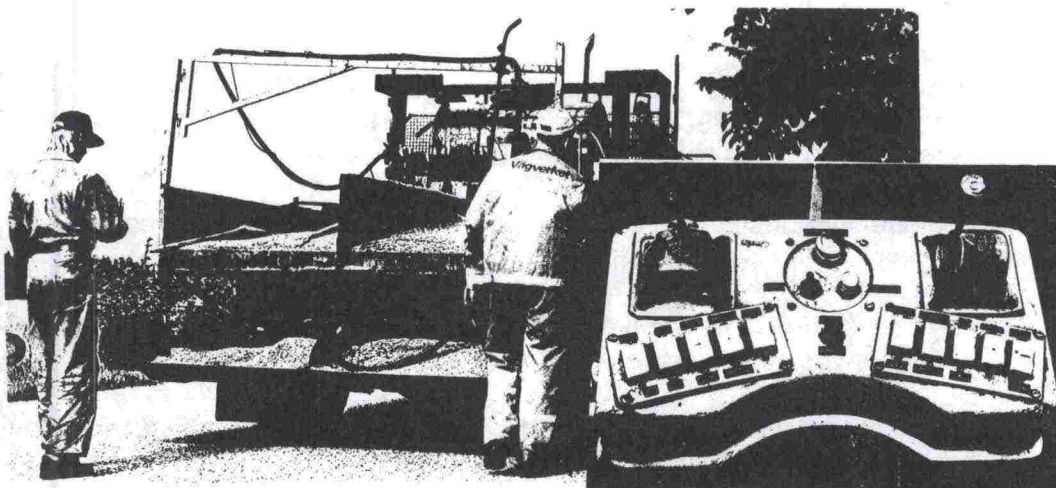
2 TUOTE-ERITTELY

2.1 Kuorma-auton ulkopuolinen ohjausjärjestelmä

ReCoDrive-ohjauslaitteistoa käytetään kuorma-auton ohjaamiseen kuljetta-mon ulkopuolelta. Hydraulitoimisen laitteiston avulla valitaan pienin ajovaihi-de eteen- tai taaksepäin. Ohjauspyörää käännetään myös pienen hydraulii-moottorin välityksellä. Varmistuksena laitteistoon liittyy kuorma-auton eteen asennettava yliajon estin, joka pysäyttää auton sen osuessa esteeseen. Ajonopeus on enintään 10 km/h.

Järjestelmää voidaan täydentää televisiojärjestelmällä, joka mahdollistaa näkyyvyyden siirronaikaisiin näkymättömiinkin paikkoihin.

Laitteisto on suunniteltu työhön, jossa muutoin olisi runsaasti kulkua ohjaa-moon ja sieltä pois.



Kuva 1. Kuorma-auton ulkopuolinen ohjausjärjestelmä.

Tielaitos voisi mahdollisesti käyttää laitteistoa seuraavissa tapauksissa:

- lyhyitä siirtoja vaativa päällysteen paikkaustyö
- henkilönostimella varustetut autot, joita käytetään siltojen tarkastuksissa, portaalien ja tievalaistuksen huollossa sekä oksien poistoissa
- tienvarsitolppien ja aurausviittojen pystytyksessä

Perusratkaisun hinta arvioitiin olevan noin 70.000 -100.000 mk.

Lisätietoja:

Svenska Novopress Ab, Svante Wibom, Box 7082, 191 07
Sollentuna, Sverige (Ruotsi)

Puh. 990 46 08 754 90 15

Fax 990 46 08 626 90 15

2.2 "Hämähäkkikaivurit"

Messuilla oli nähtävillä useampia erimerkkisiä ns. hämähäkkikaivureita, joiden hydraulivetoiset pyörät oli asennettu säädettävien jalkatankojen päihin. Jalkatankoja säätelemällä kaivurille oli mahdollisuus saada maava-
raa arviolta 1...1,5 m.

Tienpitoon tämä kaivurityyppi sopii erityisesti siellä, missä korkeuserot ovat suuria ja kaivutilaa on vähän tai kun tarvitaan koneelle kunnan maavara.

Myös työskentely kaltevilla luiskilla helpottuu, kun ohjaamon voi säätää puomijalkojen avulla suoraksi. Esimerkiksi maatiivisteestä tehdyn pohjavesi-suojauksen tiivistäminen kauden tilalle asennetulla täryttimellä olisi helppoa. Erityisesti vanhoille teille tehtävät rakenteet voitaisiin tehdä näin, jolloin myös liikenteelle aiheutettu haitta jää vähäiseksi muihin menetelmiin nähden.



Kuva 2. Hämähäkkikaivuri

Hinta: Alkaen 200 000 mk (Italiassa)

Yhteystiedot:

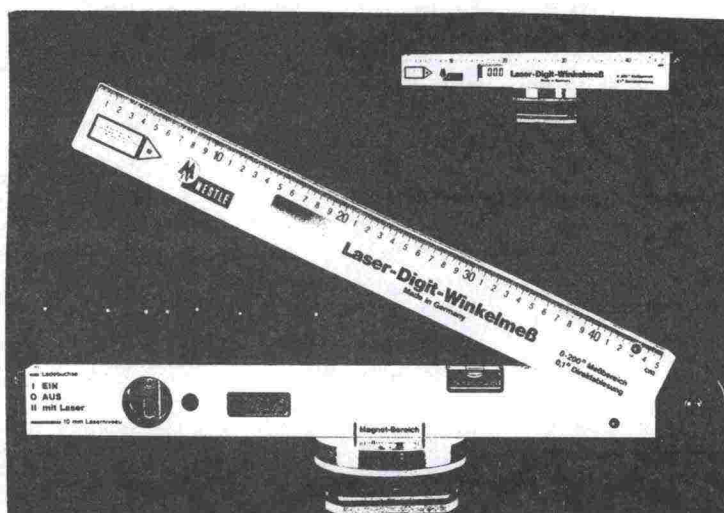
Lucio Moro, Casella Postale 366, 33170 Pordenone, Italia

Puh. 990 39 434 958958

Fax 990 39 434 959464

2.3 Vesivaaka ja kulmamittari

Messuilla oli esillä mm. Nestle -merkinen vesivaaka, johon oli yhdistetty vaakatasoa osoittava laser-säde ja digitaalinäytöllä varustettu kulmamittari. Nivelas-vaaka sisältää lasertasovalon lisäksi tähtäimen.



Kuva 3. Vesivaaka ja kulmamittari (Nestle)

Laitetta voidaan soveltaa tiehöylän höyläys- ja leikkuukulmien määrittelyssä. Se on sellaisenaankin käyttökelpoinen muissakin kaltevuusmittauksissa. Nivelas soveltuu lähinnä tilanteisiin, joissa kohde halutaan tähdätä.

Nestlen perusmittari ilman lasersädettä maksoi 325 DM (910 mk), lasersädevarustuksella 1450 DM (4060 mk) ja täysin elektronisena 1550 DM (4340 mk). Nivelas laservaa'an hinta oli 965 DM (2700 mk).

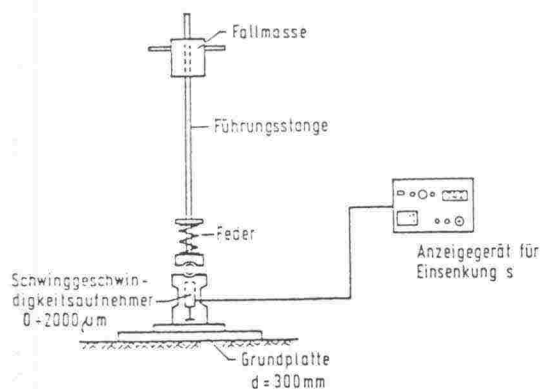
Yhteystiedot:

Nestle: Gottlieb Nestle GmbH&Co. KG
Vermessungsgerätefabrik
Freudenstädter Strasse 39-43
Postfach 1180
D-7295 Dornstetten/Schwarzwald
Deutschland
Puh. 990 49 7443 8077
Fax. 990 49 7443 5862

Nivelas: Nivelas GmbH i.G.
Kriegenhaberstrasse 4
D-8900 Augsburg
Deutschland
Puh. 990 49 821 40 9642
Fax. 990 49 821 40 9642

2.4 Levykuormituslaitteet ja pitovetolujuusmittari

Käsin kannettavia dynaamisia levykuormituslaitteita oli kolme, jotka kaikki olivat tutkimuslaitostyyppisten tahojen kehittämiä. Laitteet vaikuttivat prototyypeiltä; mm. niiden toimintaan liittyvät komponentit olivat suojaamattomina ja kantavuusarvojen näyttötaulu oli erillään varsinaisesta mittauslaitteesta. Laitteiden ulkonainen vaatimattomuus ei ole kuitenkaan esteenä niiden käyttökelpoisuudelle.



Kuva 4. Levykuormituslaite.



Laitteet soveltuvat nopeisiin sitomattomien kerrosten tiheyksien ja kantavuuksien mittauksiin mm. rakennuskohteiden laadunvalvonnassa tavoite-kantavuuksia varmistamaan.

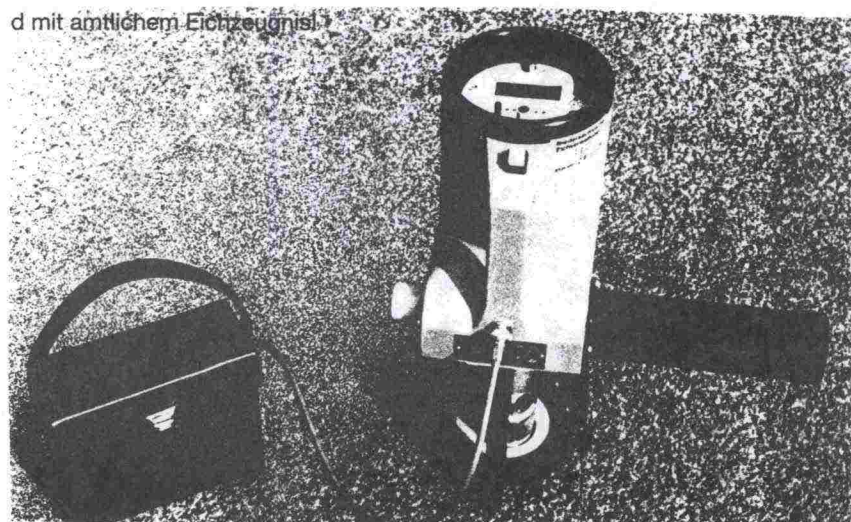
Yhden toimittajan (RGL) hinta laitteelle vaihteli 18.000 - 22.000 Fmk:aan varustuksesta ja toimitustavasta riippuen.

Yhteystiedot:

Rationalisierungsgesellschaft, Leitungstiefbau, MBH, Post-
fach 65 24, Uhlanstrasse 56, 4000 Düsseldorf, Germany
Puhelin: 990 49 211 6703 - 266
Telefax: 990 49 211 674303

Esillä oli myös laite, jolla voidaan mitata betonin, laattojen, bitumin, muurausten, keinoaineiden ja katepahvien pitovetolujuuksia, pitovoimia ja kuormitusnopeuksia (N, kN/mm, kN/s). Tätä laitetta, jolla saattaisi olla sovel-lutusalueita (esim. siltojen korjausbetonointien pysyvyys tms.) myös tienpi-toon, koskevat yhteystiedot ovat:

Maschinen- und Gerätebau Josef Freundl
Werner-von-Siemens-Strasse 1,
3015 Wennigsen, Germany
Puhelin: 990 49 5103 8650
Telefax: 990 49 5103 8131



Kuva 5. Pitovetolujuusmittari.

2.5 Koneen informaatiojärjestelmä

Koneen informointijärjestelmän tarkoituksena on antaa koneen kuljettajalle visuaalisen näyttöruudun avulla erilaista tietoa koneen polttoaineen kulutuk-sesta, moottorin lämpötiloista, hallintalaitteista, vioista sekä hälyttää rikoista. Järjestelmään oli kytketty myös varoitusjärjestelmä koneen törmäyksiä estä-mään peruutettaessa konetta.

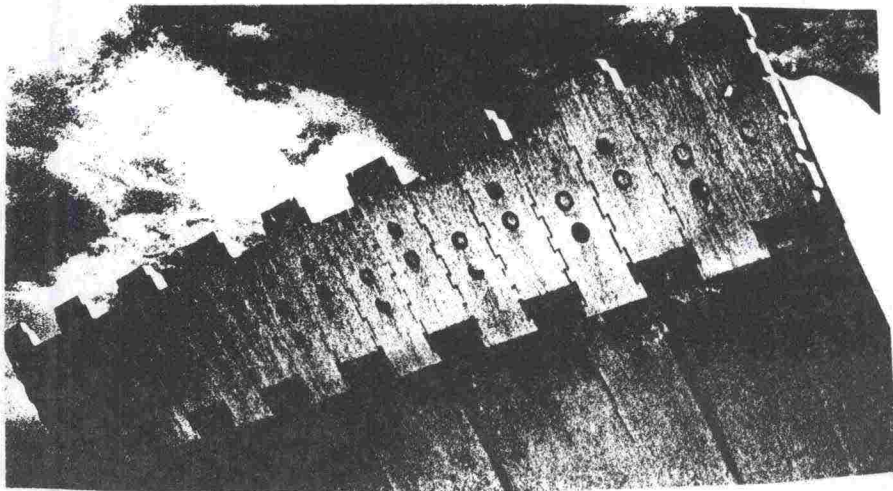
Järjestelmää voisi kokeilla muutamaan TIEL:lle hankittavaan tiehöylään/-pyöräkuormaajaan/kuorma-autoon sekä vertailla näitä ilman varustusta oleviin koneisiin järjestelmän kannattavuuden varmaistamiseksi.

Yhteystiedot:

MOBA Mobile Automation
Andreas Stiehl-Wolf
Vor den Eichen 4
D-6254 Elz, Germany
Puh. 990 49 6431 54034
Fax 990 49 6431 54720

2.6 Kauhan huulilevyपालत

Emu, Valurautaisia 152...202,4 mm leveitä, 401 mm pitkiä ja 20...50 mm paksuja uros ja naaraskappaleita liitetään kahdella 25,2 mm pultilla vieriviereen kauhan huulilevyksi. Palikoista voi tehdä joko hammastetun tai suoran huulilevyn. Pitkillä palikoilla voitaisiin tehdä tasakärkisestä kauhasta kiiläkärkinen.



Kuva 6. Huulilevy paloista kauhaan.

Soveltuneee minkä tahansa kauhan huulilevyksi. Voitaneen käyttää myös lanojen ja tiehöylien teränä.

Valmistaja:

Van Dalfsen, Schering 27, 8281 JW Genemuiden,
Alankomaat
puhelin 990 31 5208-55471
telefax 990 31 5208-55402

2.7 Tappiterävalikoimat

Suomen tappiterämarkkinoiden kilpailun lisäämiseksi olisi hyvä selvittää saksalaisten toimittajien mahdollisuudet markkinoida tappiteriään Suomeen. Messuilla oli mm. seuraavien toimittajien tappiteriä esillä:

BETEK

Karl-Heinz Simon GmbH&Co.KG.

Postfach 1164

D-7234 Aichalden/Schwarzwald, Deutschland

Puh. 990 49 7422 565-0

Fax. 990 49 7422 565-122

KRUMMENAUER

Wellesweilerstrasse 95

D-6680 Neukirchen/Saar, Deutschland

Puh. 990 49 6821 1050

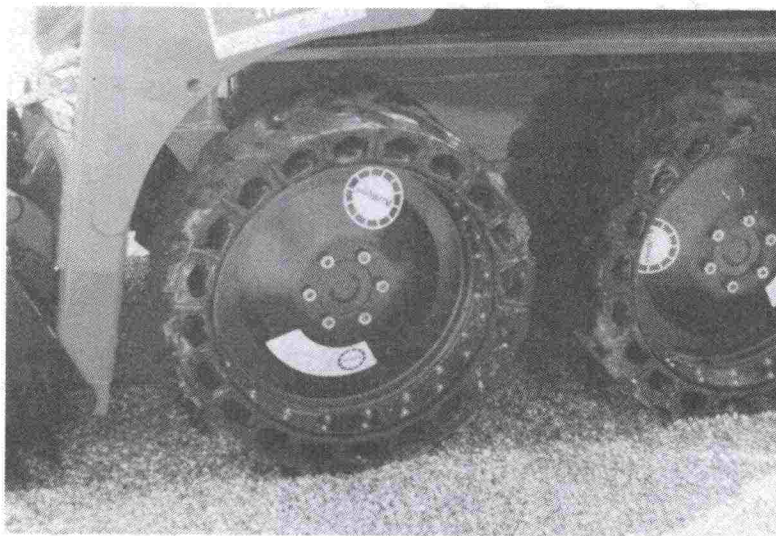
Fax 990 49 6821 105106

2.8 Elementtipalarengas

Rautavanteeseen kiinnitetään "renkaaksi" pulteilla onttoja noin 10 cm pitkiä AirBoss-kumielementtejä.

Valmistajan mukaan elementit on tarkoitettu ensisijaisesti hitaisiin ajoneuvoihin. Suurin sallittu nopeus on kuitenkin enintään 80 km/h. Myös pitokyky on normaalirengasta parempi ja valmistajan mukaan se on myös helppo korjata, koska tällöin vaihdetaan vain vaurioituneet elementit.

Käyttökokemukset suurista koneista ovat vähäisiä, suurimpien myytyjen renkaiden kantavuus 2,2 t.



Kuva 7. Puhkeamaton elementtipalarengas vaikeille alustoille.

Palarengasta voitaisiin kokeilla esimerkiksi korjaamoiden trukeissa, mahdollisesti myöhemmin myös traktoreissa ja pyöräkuormaimissa.

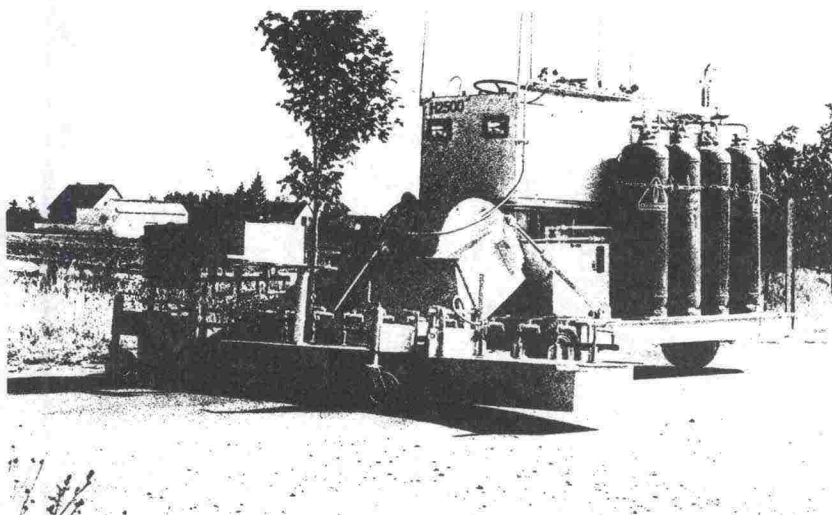
Renkaan 12"*16,5", jonka kantavuus on 2,2 t, kumielementit maksavat noin 550 dollaria eli noin 2200 mk.

Valmistaja:

Air Ground Engagement PLC,
2A Tannery Court, 21/27 Oak Street,
Tuotantojohtaja Nigel Hammond
Abingdon, Oxfordshire OX 14 5AJ, Englanti
Puhelin 990 44 235-550050
Telefax 990 44 235-550059

2.9 Päällysteen kuivatuslaite

Päällystetyömaille tarkoitettu vanhan päällysteen kuivatuslaite Fahrbahtrockner H2500 perustuu kaasulla 300°C lämpöön lämmitettyyn ilmaan, joka puhaltimen avulla suunnataan suuttimen kautta 3000 Pa:n voimalla päällysteeseen. Suuttimien takana olevalla 900°C:n kuumentimella päällyste luetaan esilämmittämään 40°C:ksi. Työleveys on 3,5 ... 4,5 m.



Kuva 8. Päällysteen kuivatus- ja kuumennuslaite.

Laite soveltuu erityisesti kosteina aikoina varmistamaan, ettei päällystämistöitä tarvitse kosteusolosuhteista johtuen keskeyttää.

Hinta on noin 280.000 Fmk Saksassa.

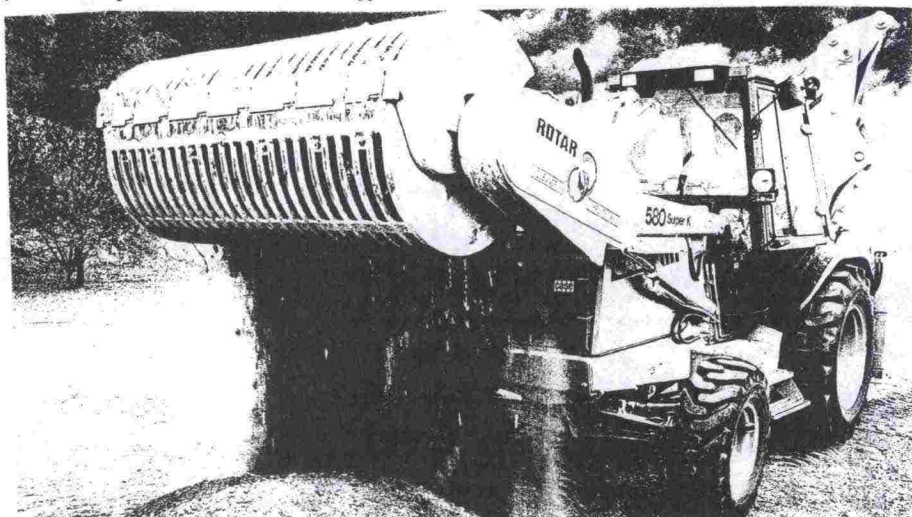
Yhteystiedot:

Maschinenbau Klaus Diehl,
Schwedlerstraße 118, Postfach 21 03 22, D-6700 Ludwigshafen/Rhein, Germany
Puhelin: 990 49 621 695253
Telefax: 990 49 621 691906

2.10 Pyörivä välppäkauha

Laite on pyörivä välppärumpu, joka voidaan helposti liittää kuormaajaan tai kaivukoneeseen kauhan tilalle. Rumpu pyörii ja avautuu kauhaksi hydraulisesti. Rotar-merkkiset kauhat ovat standarditilavuudeltaan 400 - 2000 l ja

teollisuusmallit 3000 - 5400 l. Toimiakseen laite tarvitsee 120...160 bar öljypaineen ja 50...150 l/min öljyvirtauksen.



Kuva 9. Pyörivä välppäkauha.

Kauhalla voi erotella, puhdistaa, sekoittaa, pestä ja kuljettaa materiaaleja. Tienpidossa se soveltuisi pienimuotoiseen seulomiseen ja välppäämiseen kohteena esimerkiksi oja- ja piennarmateriaalien hyödyntäminen, hiekoitus- hiekan kuormaus tai tiemateriaalien uusiokäyttö.

Hinnat sisältäen mm. Suomeen kuljetuksen ovat:

Standardimallit 70.000 - 210.000 Fmk

Teollisuusmallit 300.000 - 440.000 Fmk

Yhteystiedot:

Van Dalfsen, vientipääll. Marc Kolsters,
Schering 27, 8281 JW, Postbus 174, 8280 AD,
Genemuiden, Hollanti
Puh. 990 31 5208-55471
Fax 990 31 5208-55402

2.11 Renkaiden pesulaite

Laitteella, jonka tuotenimi on Moby Dick, puhdistetaan autojen ja työkoneiden renkaat työkohteessa ennen yleiselle tielle tuloa. Laitteessa on renkaita pyörittävät rullat (periaate kuten jarrudynamometrissä) ja pesuriosa. Laite toimii sähköllä ja sen voimansiirto on täysin hydraulinen. Laitteen elektronikalla voidaan ohjelmoida pesun sisältö etukäteen. Laite pesee akselin kerrallaan ja sen käytössä ei tarvita työvoimaa.



Kuva 10. Renkaiden pesulaite.

Laitteen käyttö tuntuu ylellisyydeltä, mutta lienee tarpeellinen työskennellessä asutuskeskuksissa.

Yhteystiedot:

Frutiger Baumaschinen, Ch-8401 Winterthur, Saksa

Puh. 990 49 5221 33023

Fax 990 49 5221 30029

2.12 Rakennusmateriaalien uusiokäyttö

Messuilla oli jaossa myös luettelo, johon oli kirjattu 117 saksalaista yritystä, jotka jalostavat rakennustyömaiden ylijäämiä ja vanhoja rakennusmateriaaleja uusiokäyttöä varten. Luettelosta selviää kunkin yrittäjän perustietojen lisäksi yrityksen pääasiallinen käsittelymateriaali.

Tienrakentamiseen soveltuvien uusiokäyttömateriaalien käytön selvittäminen edellyttäisi yhteyksiä asianomaisiin rakennusaineiden käsittelijöihin. Muutamia listalta poimittuja mahdollisia tienpitoon liittyviä yhteystietoja:

Asphalt+Beton Baugesellschaft mbH

Tullnerstraße 341

A-3464 Hausleiten, Deutschland

Puh. 990 49 043 2265 501 502

Fax 990 49 043 2265 502 20

Harry Hüttig GmbH & Co.KG

Lindenstraße 30

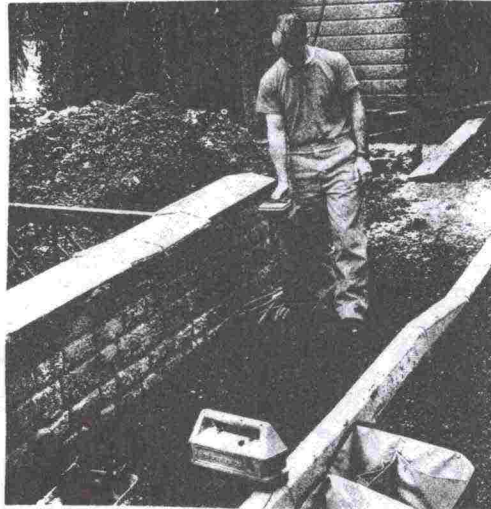
D-8202 Bad Aibling, Deutschland

Puh. 990 49 8061 49060

Fax 990 49 8061 3238

2.13 Putki- ja kaapelietsimet

Messuilla oli esillä useampiakin putki- ja kaapelietsimiä. Painoltaan 3,5 kg oleva paristo/akkukäyttöinen Radiodetectionin CAT- ja RD400-laitteet pystyvät paljastamaan putket ja johdot 2...3 metrin syvyyteen. Putkien, esim. salaojien, paikallistamiseen soveltuu RD300 -malli. Kaapelipaikantimiin on mahdollista saada myös vianpaikantamisominaisuus.



Kuva 12. Putki- ja kaapelietsimiä.

Hintoja:

CAT	7.500 Fmk
RD400	14.000 - 17.000 Fmk
RD300	5.900 Fmk

Tämäntyyppiset etsintälaitteet ovat tarpeellisia erityisesti operoitaessa tiheään asutulla alueella. Laitteita on käytössä sähkö- ja puhelinlaitoksissa, joista paikantamispalveluita voi myös hankkia, jos laitetta ei ole itsellä.

Yhteystietoja:

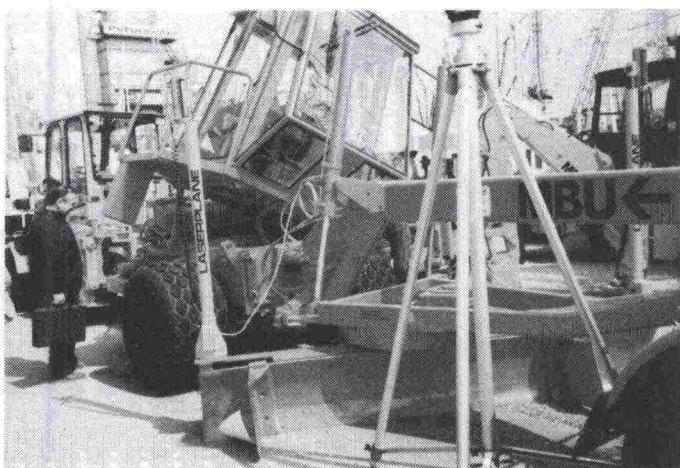
Maahantuoja Helsingin laatulaite Oy
Päivöläntie 39, PL 44
00971 Helsinki
Puh. 90 - 346 2320
Fax 90 - 346 2339

2.14 Kooste ideoista

Seuraavassa on esitetty muutamia soveltamiskelpoisia ideoita.



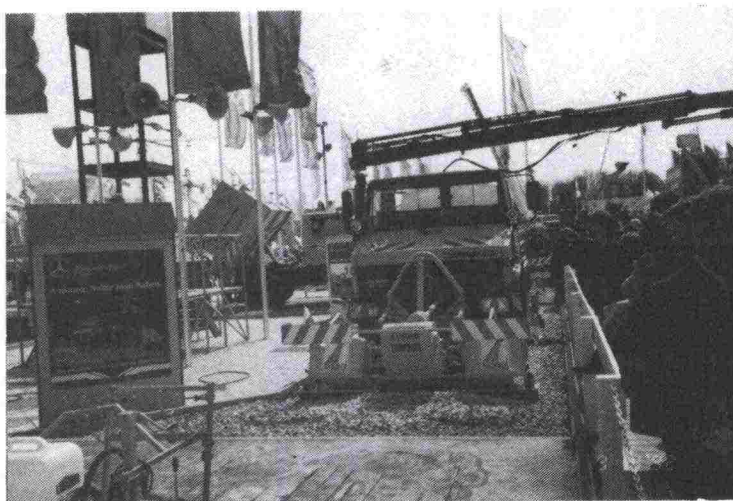
Kuva 13. Kevyt astinlautaratkaisu.



Kuva 14. Tiehöylä kahden akselin varassa.



Kuva 15. Tiehöylän omintakeinen teränsäätömekanismi.



Kuva 16. Tiivistystä kevytkuorma-autolla.



Kuva 17. Kauko-ohjattavia jyriä.

3 JATKOTOIMENPIDESUOSITUKSET

Tielaitoksen yksiköt, koneiden maahantuoja ja maarakennusalan urakoitsijat voisivat yhteistyössä selvittää, mitä kilpailuetua ja laadullista parannusta mm. kyseiset tuotteet voisivat aikaansaada suomalaisen tienpidon hyväksi.

Uuden tekniikan käyttöönottoa on tarkoitus edistää siten, että tielaitoksen Helsingin tuotantotekninen kehitysyksikkö osallistuu ensimmäisten kokeilulaitteiden hankintaan ja tekee hankitun laitteen käytöstä seurantaraportteja, joiden perusteella voidaan laatia suosituksia laitteiden laajemmasta käytöstä.

TIELAITOKSEN SELVITYKSIÄ

- 33/1992 Tieverkon kehittämishankkeiden hallinnointi: Projektiorganisaatiot, loppu-
raportti. TIEL 3200087
- 34/1992 Tienvarsialueiden kasvittamisen ja hoidon kehittäminen luonnonmukaisempaan
suuntaan. TIEL 3200088
- 35/1992 Päälystetyn tien kuntoennusteet. TIEL 3200089
- 36/1992 Päälystettyjen teiden pintakunnon luokittelu. TIEL 3200090
- 37/1992 Satamiin johtavien erikoiskuljetusreittien kehittäminen
- 38/1992 CMA:n ympäristövaikutuksia ja käyttökokemuksia; kirjallisuustutkimus.
TIEL 3200092
- 39/1992 Henkilöauton verotuksen muuttamisen vaikutuksia liikenteeseen. TIEL 3200093
- 40/1992 Hirvieläinonnettomuudet yleisillä teillä 1991. TIEL 3201921-92
- 41/1992 Liikenteen ja muiden toimintojen turvallisuuden vertailu 1988-1990.
TIEL 3200094
- 42/1992 Pääväylät kaupunkialueilla; tasoliittymät. TIEL 3200095
- 43/1992 Reittiohjaus Lahdentiellä, esiselvitys. TIEL 3200096
- 44/1992 Seurannan sisällyttäminen tiehankkeisiin -luonnonolot. TIEL 3200097
- 45/1992 Liikennevalojen kunnossapitotutkimus. TIEL 3200098
- 46/1992 Syvästabiloinnin laadunvalvontaohje. TIEL 3200099
- 47/1992 Kestopäälysteteiden kunnon piilorakennemalli. TIEL 3200100
- 48/1992 Tiehankkeiden sosioekonomisten vaikutusten arviointi, arviointimenettelyn
selvitys. TIEL 3200101
- 49/1992 Pääväylät kaupunkialueilla; Yleiset suunnitteluperiaatteet. TIEL 3200102
- 50/1992 Tiemerkintämassojen käyttökelpoisuus. Oulun tuotantotekninen kehitysyksikkö
- 51/1992 Roadside Restareas and Restarea Structures and Equipment. TIEL 3200041E
- 52/1992 Kuntien liikenneturvallisuus vuosina 1982-1990. TIEL 3200103
- 53/1992 Henkilöautojen omistus, ajoneuvosuoritteet ja käyttöalueet. TIEL 3200104
- 54/1992 Selvitys liikennevalojen toiminnasta vähäisen liikenteen aikana. TIEL 3200105
- 55/1992 Kiertoliittymän liikenteelliset vaikutukset; ennen-jälkeen -tutkimus Lammin
maantieliittymässä. TIEL 3200106
- 56/1992 Kaupunkimuotoilun historia, nykyaikaisen tie- ja liikennesuunnittelun
historiallinen tausta. TIEL 3200107
- 57/1992 Teiden suolauksen aiheuttamien ympäristövahinkojen korvaaminen.
Kymen tiepiiri

ISBN 951-47-6624-5
ISSN 0788-3722
TIEL 3200108